

キュメン法に依るフェノールの製造について

日本揮発油KK企画課長* 石 黒 正

フェノールの工業的な生産はコールタールより得る天然フェノールと合成フェノールに大別される。天然フェノールは石炭乾溜工業の副産物でありその規模に依つて生産量が制限されること及び合成フェノールに比して製品純度が劣る為はその用途が制約され特に合成繊維用の如く高純度を要するものは専ら合成フェノールに依存している。

即ち吾國に於ては合成フェノールの約40%が合成繊維用に消費されている現状である。

1. 合成フェノールの工業的製造法

現在合成フェノールの工業的な製造法として次の四種のプロセスが採用されている。

- (1) ベンゼンをスルホン化した後苛性ソーダで処理してフェノールを得る方法 (Monsanto)
- (2) ベンゼンを塩素化し苛性ソーダで処理してフェノラートを得た後硫酸でフェノールを回収する方法 (Dow Process)
- (3) モノコルベンゼンを気相接触反応で加水分解してフェノールを得る方法 (Raschig Process)
- (4) キュメン法

上記四種の内前三者は在来より採用されていた方法であるがキュメン法は極めて最近のプロセスである。

以下各法の間別点に就て簡単に記述しキュメン法に就ては項を改めて詳述することとする。

- (1) のスルホン化に依る方法では大量の苛性ソーダ及び硫酸を必要とし、又副生する亜硫酸ソーダ或は硫

酸ソーダの経済的な処分が問題となる。

- (2) のダウプロセスは全体的に困難であることと電力消費量が多いという欠点を持つている。

- (3) のラシツヒプロセスは投資額が非常に高いこと及び塩酸に依る腐蝕の維持費が高くなる。

このような状況下で以下に述べんとするキュメン法が石油化学工業の発展と共に注目されるに至つたのである。

2. キュメン法に就て

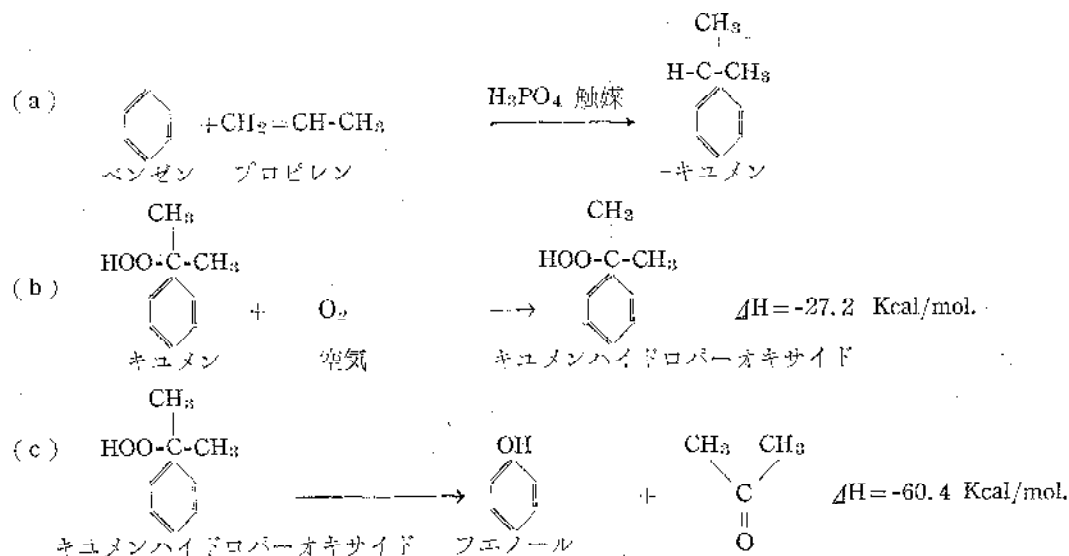
1. キュメン法の歴史

ベンゾールよりキュメンを経由してフェノール及びアセトンを得る工業的製法が確立されたのは比較的最近のことに属する。米國 U.O.P.社が硫酸触媒を使用するキュメンの製造法で特許を得たのが1935年で英國 Distiller 社がキュメンからフェノール及びアセトン製造に関して基礎的な研究を完成したのが今から約15年前である。其の後米國の Hercules Powder Co. と Allied Chemical & Dye Corp. が別々に本法に改良を加え、1952年12月に到つて初めて明確な工業的基礎が確立した。

上記の様にこのプロセスの歴史は新しいが、米國では逸早くこの企業化が行われ Montreal 州には既に年間フェノール 13,000,000lbs の規模の工場が建設され操業が行われている。

2. キュメン法の化学

キュメン法とはキュメンを酸化してキュメンハイドロパーオキシドとし此を酸解下でフェノールとアセトンに分離するものである。この化学反応は以下の式で示される。



(* 東京都中央区日本橋室町2ノ1三井ビル)

生産と技術

(b) (c) の反応は著しい発熱反応であるから工業的な規模の反応装置では常に反応熱の除去を考慮する必要がある。反応熱の除去が不十分で反応塔温度が上昇するときはクラッキングに依りアセトフェノンやメタノールが副生する恐れがある。

Fig1 は工業的製造装置の概略のフローシートを示す。

生ずるアセトンの収入も考慮に入れるとプロピレンの価格を充分補償して余りあるものである。

(3) 物質収支

キュメン法の物質収支を示すと以下の様になる。

設備容量 フェノール生産量 100T/M
物質収支 (T/M)

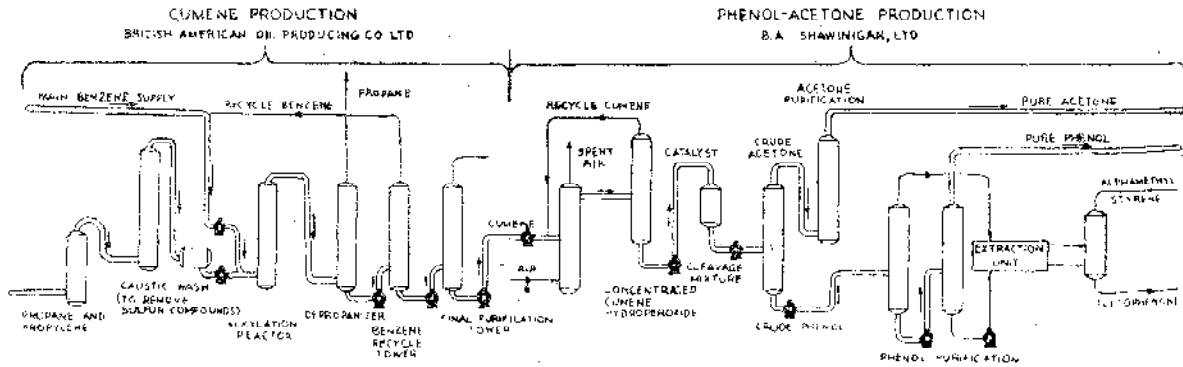


Fig1 Schematic flow diagram for manufacture of phenol and acetone from Cumene in new B. A. Shawinigan Plant.

3. キュメン法の特徴

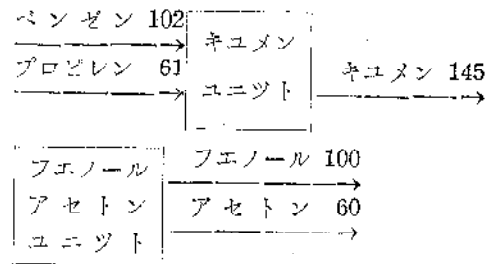
次に如何にしてキュメン法が企業化されたか、換言すればキュメン法の特異な経済性に就てふれてみたい。

(1) 原料面から

キュメン法の利点の一つは大量の塩素や硫酸を必要としないことである。特に最近塩素や硫酸が不足となりその為の設備を新設せねばならない状況に於てはこのことは非常な利点と云える。

(2) 副産物による収益

キュメン法の原料であるプロピレンはクラッキングガス、オイルガス等から得られるが、フェノールの収入のみを考える時はその価格が問題となってくる。しかし副



(4) 建設費

キュメン法は建設費の点からスルフォネーション法に比して稍高いがアセトン製造装置をも考慮するとキュメン法は他法より遙かに有利になる。今その一例を示せば Table 1 の如くである。

TABLE I

Indicated Investment Cost of Synthetic phenol Plants

plant & Location	process	Capacity MM lbs /yr. phenol	Investment	
			\$M.M.	\$/M lbs. phenol /yr.
Durez Tonawanda N. Y.	Chlorination	30	6.4	213
Allied Frankfurt pa.	Cumene-phenol	30	6.0	200
B. A. Shawinigan Canada	Cumene-Phenol	21	3*	143*
Oronite, Richmond and EL Segundo Calif.	Cumene-phenol	35-50	7.11*	203-142**

* phenol-acetone plant only, excluding cumene make

** Broken down as following table.

	Investment	
	\$ M.M.	\$/M lbs phenol/yr
Cumene manufacture at EL Segundo	1.76	50-35
phenol-acetone manufacture at Richmond	5.35	153-107
Total both plant	7.11	203-142

(5) 立地条件

立地条件としてはベンゼンとプロピレンの供給関係並びにフェノール 100T に対しアセトンが約 60T 生産されるのでその市場関係を同時に考慮する必要がある。

キユメン法は V.O.P. の特許にかかるキユメンの製造と Distiller の特許によるフェノール、アセトン製造装

置に二分されるがこれから海外技術の導入に依り吾国の合成化学用原料の潤沢な供給と石油化学工業の発展が期待されるのである。

一方キユメン法の導入には石油化学工業の総合的な計画と各石油会社と化学会社の協力が要望される。

最後に各国に於て建設されているキユメン法プラントの一覧表を示して本稿を終る。

Cumene-phenol plants Under Construction

(as of Japan 1953)

Country	Company	Location	Capacity (million lbs)
U. S.	Allied (Barrett Div)	Frankford, Pa.	30
	Hercules	Paulsboro, N.J.	15
	Oronite (Standard Oil of Calif.)	Richmond, Cal.	35
Canada	B. A. Shawinigan Ltd. (A Joint subsidiary of British American Oil Co. and Shawinigan Chemicals, Ltd.)	Montreal East, Quebec	21
France	Phone-poulenc Progil	Roussillon ?	35.8 15.7
Germany	Phenol-Chemie, Gmb. H. (A combination of Hiberia, Sbholven, Bueters and Harpener)	Gladbeck-Zweckel	13.4

協会だより

電話番号変更

◇磐城セメントKK大阪営業所(大阪市東区北浜四丁目新日本汽船ビル)の電話番号次の通り変更

新番号--北浜☎7246~9

◇神奈川電気KK大阪支店(大阪市南区安堂寺橋通三丁

目)は先頃電話番号が変更された。新番号--船場☎5561~4・1621~3

移 転

電気熔接機メーカー大阪電気KK(大阪市東淀川区三国町)はこのほど小倉出張所を移転した。新住所は小倉市大阪町七丁目(平和生命ビル内)電話小倉2831~2